

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-357374
 (43)Date of publication of application : 26.12.2000

(51)Int.CI.

G11B 20/12
 G11B 20/10
 G11B 27/00

(21)Application number : 11-165925

(22)Date of filing : 11.06.1999

(71)Applicant : HITACHI MAXELL LTD

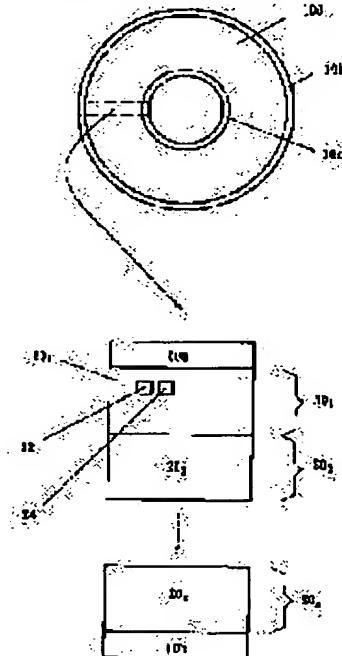
(72)Inventor : FUKAZAWA MINORU

(54) OPTICAL DISK, RECORDING METHOD FOR OPTICAL DISK, AND OPTICAL DISK DRIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve read-out speed by providing a defect block and an alternation block storing data to be stored substitutionally in a defect block in a data region.

SOLUTION: A user can access data regions 201-20n, and can record desired data by utilizing an optical disk drive. The data regions 201-2n have an alternation block 24 and a defect block, when recording is performed continuously for an optical disk 100, the alternation block 24 is arranged at a position after the defect block 22 corresponding in a recording direction. As the alternation block 24 is arranged at the position directly after the defect block 22, the optical disk 100 can read out data for a short time. An optical disk drive system reads out a recorded part after recording, performs compare-check with original data, confirms existence of a defect block 22, and rerecords data in a substitution block when data errors of some numbers or more are found.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-357374

(P2000-357374A)

(43)公開日 平成12年12月26日 (2000.12.26)

(51)Int.Cl.⁷
G 1 1 B 20/12
20/10
27/00

識別記号

F I
G 1 1 B 20/12
20/10
27/00

テ-マコ-ト⁸ (参考)
5 D 0 4 4
C 5 D 1 1 0
D

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-165925

(22)出願日 平成11年6月11日 (1999.6.11)

(71)出願人 000005810

日立マクセル株式会社
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72)発明者 深沢 稔

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内

(74)代理人 100110412

弁理士 藤元 亮輔

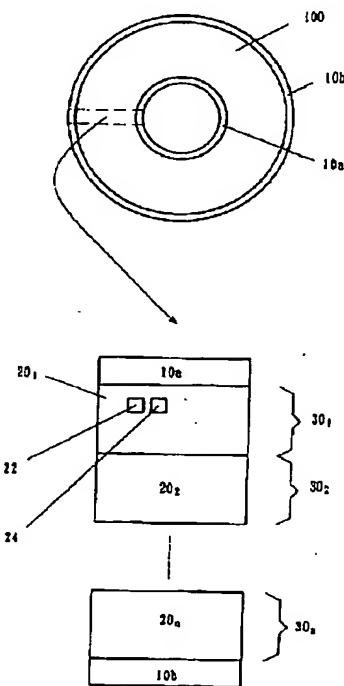
F ターム (参考) 5D044 BC06 CC04 DE02 DE03 DE38
DE62 DE64
5D110 AA17 DA07 DA12 DB05 DC01
DC11 DE01

(54)【発明の名称】 光ディスク、光ディスクの記録方法及び光ディスクドライブ

(57)【要約】

【課題】 本発明は、光ディスクの記録及び／又は再生速度を従来よりも高速にする光ディスク及び光ディスク記録方法を提供することを例示的の目的とする。

【解決手段】 本発明の光ディスクは、管理情報を格納可能でユーザーがアクセス不能な記録管理領域と、ユーザーがアクセス可能で、ユーザの利用に供するデータを格納可能なデータ領域とを有し、データ領域は、欠陥ブロックと、当該欠陥ブロックに代替的に当該欠陥ブロックに格納されるべき前記データを格納する交替ブロックとを有することができるデータ領域とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 管理情報を格納可能でユーザーがアクセス不能な記録管理領域と、ユーザーがアクセス可能で、当該ユーザの利用に供するデータを格納可能なデータ領域とを有する光ディスクであって、当該データ領域は、欠陥ブロックと、当該欠陥ブロックに代替的に当該欠陥ブロックに格納されるべき前記データを格納する交替ブロックとを有することができるデータ領域とを有する光ディスク。

【請求項2】 前記記録管理領域に記録される管理情報は、ディスク全体の記録方式を含む第1の管理情報と、前記欠陥ブロックと前記交替ブロックのそれぞれアドレスの情報を含む第2の管理情報とを有し、前記記録管理領域は、前記光ディスクの前記最内周と前記最外周にそれぞれ配置され、前記第1の管理情報を格納する第1の管理領域と、前記光ディスクの前記最内周と前記最外周との間に設けられ、前記第2の管理情報を格納する第2の管理領域とを有する請求項1記載の光ディスク。

【請求項3】 前記光ディスクは、それぞれデータ領域を有する複数のバンドを有し、前記第2の管理領域は対応するバンドに設けられている請求項2記載の光ディスク。

【請求項4】 前記第1の管理領域は前記第2の管理情報も更に格納することができる請求項2記載の光ディスク。

【請求項5】 ディスク全体の記録方式を含む第1の管理情報を格納可能で、ユーザーが書換え不能な記録管理領域と、ユーザーがアクセス可能で、当該ユーザの利用に供するデータを格納可能なデータ領域とを有する光ディスクであって、前記記録管理領域は前記光ディスクの最内周と最外周に配置され、前記データ領域は、欠陥ブロックと、当該欠陥ブロックに代替的に当該欠陥ブロックに格納されるべき前記データを格納する交替ブロックとを有することができ、前記欠陥ブロックと前記交替ブロックのそれぞれアドレスの情報を含む第2の管理情報を格納可能である光ディスク。

【請求項6】 ユーザーがアクセス可能なデータ領域を最外周と最内周との間に有すると共に前記最内周及び前記最外周に、ディスク全体の記録方式を含む第1の管理情報を格納している第1の管理領域を有する光ディスクの前記データ領域に所定のデータを連続的に記録する第1の工程と、前記データ領域に欠陥ブロックが存在する場合に前記データ領域内で前記欠陥ブロックに代替的な交替ブロックに前記所定のデータを記録する第2の工程とを有する前記光ディスクの記録方法。

【請求項7】 前記欠陥ブロックと前記交替ブロックのそれぞれのアドレスの情報を第2の管理情報として、前記最内周と前記最外周との間に配置された第2の管理領域に記録する第3の工程を更に有する請求項6記載の記録方法。

【請求項8】 前記第1の工程は前記データを所定の単位で記録し、前記第2の工程は、前記欠陥ブロックを含む前記データの前記所定の単位が記録された直後のアドレスに前記交替ブロックの記録を行う請求項6記載の光ディスク記録方法。

【請求項9】 前記第2の工程は、前記欠陥ブロックの次のアドレスを前記交替ブロックとして記録を行う請求項6記載の光ディスク記録方法。

【請求項10】 ユーザーがアクセスして所望のデータを格納することができるデータ領域を有する光ディスクであって、前記データ領域は欠陥ブロックと、当該欠陥ブロックに代替的に当該欠陥ブロックに格納されるべき前記データを格納する交替ブロックとを有することができる光ディスクにアクセス可能な光ヘッドと、前記欠陥ブロックと前記交替ブロックのそれぞれアドレスの情報を管理情報として格納することができるメモリと、前記光ヘッドが前記光ディスクに記録及び／又は前記光ディスクから再生する信号を処理する信号処理装置と、前記光ディスク、前記光ヘッド、前記メモリ及び前記信号処理装置とを駆動する駆動部と、前記光ヘッド、前記メモリ、前記信号処理装置及び前記駆動部の動作を制御する制御部とを有する光ディスクドライブ。

【請求項11】 ユーザーがアクセス可能なデータ領域を有すると共に管理情報を格納している記録管理領域を有する光ディスクの前記データ領域に所定のデータを連続的に記録する工程と、前記データ領域に欠陥ブロックが存在する場合に前記データ領域内で前記欠陥ブロックに代替的な交替ブロックに前記所定のデータを記録する工程と、前記欠陥ブロックと前記交替ブロックのそれぞれのアドレスの情報を光ディスクドライブのメモリに格納する工程と、前記光ディスクドライブの前記メモリに格納された前記アドレスの情報を前記管理情報の一部として前記記録管理領域に記録する工程とを有する前記光ディスクの記録方法。

【請求項12】 前記記録管理領域に記録する工程後に、前記光ディスクドライブのメモリに記録された前記アドレスの情報を消去する工程を更に有する請求項11

記載の記録方法。

【請求項13】 ユーザーがアクセス可能なデータ領域を有すると共に管理情報を格納している記録管理領域を有する光ディスクの前記データ領域に所定のデータを記録する工程と、

前記データ領域に欠陥ブロックが存在する場合に前記データ領域内で前記欠陥ブロックに代替的な交換ブロックに前記所定のデータを記録する工程と、

前記欠陥ブロックと前記交換ブロックのそれぞれのアドレスの情報を前記光ディスクの一部に一時的に格納する工程と、

前記一時的に格納された前記アドレスの情報を前記管理情報の一部として前記記録管理領域に記録する工程と、前記一時的に格納された前記アドレスの情報を消去する工程とを有する前記光ディスクの記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般に光ディスクに係り、特に、新規なフォーマットを有する光ディスクとその光ディスクへの記録方法に関する。本発明は、例えば、追記型MOなど連続的読み出しを許容する次世代光ディスクのフォーマット規格として好適である。

【0002】

【従来の技術】 光磁気(MO)ディスクは、一般には、書換え可能型ディスクとして知られている。また、ディスクドライブは、書換え可能型MOディスクのブロック(セクタ)にユーザ通し番号(Logical Block Address: LBA)を付すことによって、任意の位置のデータをデータの格納されている順番とは関係なく直接に読み込み及び書き込みが可能である。このようなアクセス方式はランダムアクセス又はダイレクトアクセスとして知られている。ランダムアクセス方式においては、例えば、ブロック(セクタ)1乃至3に記録されているデータのうちブロック2の全データが消去されれば次の新たなデータはブロック4ではなくブロック2に記録される。この結果、ブロック3に記録されているデータよりもブロック2に記録されているデータが格納されている順番が後という場合が存在する。

【0003】 書換え可能型MOディスクは、典型的に、ディスク径方向(トラック方向)に関して、最内外周に設けられている記録管理領域と、その間に挟まれている複数のバンドとを有する。記録管理領域はリードイン領域及びリードアウト領域と呼ばれることがあるが、外周及び内周のどちらの記録管理領域をリードイン領域及びリードアウト領域に割り当てるかは仕様の問題であり、選択的である。

【0004】 記録管理領域は、ディスク全体の記録再生方式、データ領域の位置(例えば、後述する交換情報)その他の管理情報(例えば、セキュリティデータ)などをユーザーがアクセスできない製造業者及びドライバシス

10

テムが使用する領域である。従来は、管理情報は、信頼性を向上するために内外周の2つの記録管理領域に冗長的に記録され、更に、一の記録管理領域内でも典型的に2重に記録されていた。この結果、一の管理情報は内外周の記録管理領域に4重に記録されていた。これは、ディスクが錆により侵食される場合には内外どちらかの記録管理領域が全て不能になる場合が多いなどの経験的な理由による。

【0005】 一方、各バンドはユーザーがアクセス可能な領域であり、典型的に、データ領域と交換領域とから構成されている。データ領域はユーザーが記録する所定のデータを格納する領域であり、データ領域に格納されるデータに対してディスクドライブはLBAを付することになる。交換領域はユーザー領域内に存在する欠陥ブロックに代替的なブロック(交換ブロック)を格納している。従って、データ領域に欠陥が存在しなければ交換領域にはデータは書き込まれないことになる。交換領域のアドレスは上述の記録管理領域に書き込まれる。このようにバンドがデータ領域と交換領域に分割されているのは、データ領域に交換ブロックを設ければ、既に付されているLBAが狂うためである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 MOディスクの中には、書換え型のみならず、一度のみの書き込みを許容する追記型MOディスクも存在する。追記型MOディスクは、例えば、公文書記録用など書換えが好ましくない環境で使用される。追記型MOディスクにおいてはデータは格納される順番で記録される。シーケンシャルに記録されているデータでも、欠陥ブロックが発生した場合にはデータ領域の欠陥ブロックに対してデータ領域から離れている交換領域の交換ブロックに移動し、その後、再び、データ領域の欠陥ブロックの次のブロックに移動することは読み出しの連続性を破壊し、その結果、読み出しに時間がかかることになる。

【0007】 また、通常、ディスクドライブは読み書きされるデータを一次的に蓄えておくメモリであるキャッシュを内蔵しており、一度アクセスしたデータを次回アクセスする場合にはディスクからではなくキャッシュから読み出して高速化するように設計されているが、このキャッシュの読み込み機能の効率性も上述した読み出しの連続性が崩れることによって低下し、読み出し速度が低下する。

【0008】

【課題を解決するための手段】 そこで、上記の従来の課題を解決する新規且つ有用な光ディスク及び光ディスク記録方法を提供することを本発明の例示的な概括的目的とする。

【0009】 より特定的には、本発明は光ディスクの記録及び/又は再生速度を従来よりも高速にする光ディスク及び光ディスク記録方法を提供することを例示的的

20

30

30

40

50

とする。

【0010】上記課題を解決するために、本発明の例示的一態様としての光ディスクは、管理情報を格納可能でユーザーがアクセス不能な記録管理領域と、ユーザーがアクセス可能で、当該ユーザの利用に供するデータを格納可能なデータ領域とを有し、当該データ領域は、欠陥ブロックと、当該欠陥ブロックに代替的に当該欠陥ブロックに格納されるべき前記データを格納する交替ブロックとを有することができるデータ領域とを有する。かかる光ディスクによれば、交替ブロックはデータ領域に形成されるので欠陥ブロックと交替ブロックとの距離は交替ブロックがデータ領域外の交替領域に形成される場合のそれよりも短縮される。

【0011】また、本発明の別の例示的一態様としての光ディスクは、ディスク全体の記録方式を含む第1の管理情報を格納可能で、ユーザーが書換え不能な記録管理領域と、ユーザーがアクセス可能で、当該ユーザの利用に供するデータを格納可能なデータ領域とを有し、前記記録管理領域はその最内周と最外周に配置され、前記データ領域は、欠陥ブロックと、当該欠陥ブロックに代替的に当該欠陥ブロックに格納されるべき前記データを格納する交替ブロックとを有することができ、前記欠陥ブロックと前記交替ブロックのそれぞれアドレスの情報を含む第2の管理情報を格納可能である。かかる光ディスクによれば、交替ブロックはデータ領域に形成されるので欠陥ブロックと交替ブロックとの距離は交替ブロックがデータ領域外の交替領域に形成される場合のそれよりも短縮される。また、光ヘッドは、データ領域において第2の管理情報を格納することができるので、第2の管理情報を最外周に配置している光ディスクに比べて光ヘッドの移動距離が短縮される。

【0012】本発明の例示的一態様としての光ディスクの記録方法は、ユーザーがアクセス可能なデータ領域を最外周と最内周との間に有すると共に前記最内周及び前記最外周に、ディスク全体の記録方式を含む第1の管理情報を格納している第1の管理領域を有する光ディスクの前記データ領域に所定のデータを連続的に記録する第1の工程と、前記データ領域に欠陥ブロックが存在する場合に前記データ領域内で前記欠陥ブロックに代替的な交替ブロックに前記所定のデータを記録する第2の工程とを有する。かかる記録方法によれば、データはデータ領域において連続的に記録される。ここで、「連続的に」とはランダムアクセスを排除する意味である。また、交替ブロックはデータ領域に形成されるので欠陥ブロックと交替ブロックとの距離は交替ブロックがデータ領域外の交替領域に形成される場合のそれよりも短時間でデータの記録を行うことができる。かかる記録方法は、本方法に従ってデータが記録された光ディスクも結果物としてカバーするものである。

【0013】本発明の例示的一態様としての光ディスク

ドライブは、ユーザーがアクセスして所望のデータを格納することができるデータ領域を有する光ディスクであって、前記データ領域は欠陥ブロックと、当該欠陥ブロックに代替的に当該欠陥ブロックに格納されるべき前記データを格納する交替ブロックとを有することができる光ディスクにアクセス可能な光ヘッドと、前記欠陥ブロックと前記交替ブロックのそれぞれアドレスの情報を管理情報として格納することができるメモリと、前記光ヘッドが前記光ディスクに記録及び／又は前記光ディスクから再生する信号を処理する信号処理装置と、前記光ディスク、前記光ヘッド、前記メモリ及び前記信号処理装置とを駆動する駆動部と、前記光ヘッド、前記メモリ、前記信号処理装置及び前記駆動部の動作を制御する制御部とを有する。かかる光ディスクドライブは交替ブロックがデータ領域に形成されている光ディスクと互換性があり、交替ブロックはデータ領域に形成されるので欠陥ブロックと交替ブロックとの距離は交替ブロックがデータ領域外の交替領域に形成される場合のそれよりも短時間でデータの記録を行うことができる。また、かかる光ディスクは、欠陥ブロックと交替ブロックのそれぞれアドレスの情報を管理情報として格納することができるメモリを有している。従って、かかるメモリを交替情報を一時的に記録するのに使用すれば光ヘッドは交替のたびに光ディスクの最内外周に設けられる記録管理領域にアクセスしてこれを更新する必要がなくなる。

【0014】本発明の更に別の例示的一態様としての光ディスクの記録方法は、ユーザーがアクセス可能なデータ領域を有すると共に管理情報を格納している記録管理領域を有する光ディスクの前記データ領域に所定のデータを連続的に記録する工程と、前記データ領域に欠陥ブロックが存在する場合に前記データ領域内で前記欠陥ブロックに代替的な交替ブロックに前記所定のデータを記録する工程と、前記欠陥ブロックと前記交替ブロックのそれぞれのアドレスの情報を光ディスクドライブのメモリに格納する工程と、前記光ディスクドライブの前記メモリに格納された前記アドレスの情報を前記管理情報の一部として前記記録管理領域に記録する工程とを有する。かかる記録方法によれば、交替ブロックはデータ領域に形成されるので欠陥ブロックと交替ブロックとの距離は交替ブロックがデータ領域外の交替領域に形成される場合のそれよりも短時間でデータの記録を行うことができる。また、欠陥ブロックと交替ブロックのアドレス情報は記録管理領域に記録される前にメモリに格納される。メモリには、典型的には、光ディスクドライブのメモリが使用されるが、光ディスクドライブに接続されたパーソナルコンピュータのメモリやその他の外部メモリの使用を排除するものではない。メモリから記録管理領域に格納される時期はシステム休止時又は光ディスクを光ディスクドライブから排出する直前が典型的である。メモリが2つ以上の交替ブロックアドレスを含む交替情

報を格納してこれを一括して記録管理領域に転送できれば交替のたびに光ヘッドが記録管理領域を更新するよりも効率的である。

【0015】本発明の更に別の例示的一態様としての光ディスクの記録方法は、ユーザーがアクセス可能なデータ領域を有すると共に管理情報を格納している記録管理領域を有する光ディスクの前記データ領域に所定のデータを記録する工程と、前記データ領域に欠陥ブロックが存在する場合に前記データ領域内で前記欠陥ブロックに代替的な交替ブロックに前記所定のデータを記録する工程と、前記欠陥ブロックと前記交替ブロックのそれぞれのアドレスの情報を前記光ディスクの一部に一時的に格納する工程と、前記一時に格納された前記アドレスの情報を前記管理情報の一部として前記記録管理領域に記録する工程と、前記一時に格納された前記アドレスの情報を消去する工程とを有する。かかる記録方法によれば、交替ブロックはデータ領域に形成されるので欠陥ブロックと交替ブロックとの距離は交替ブロックがデータ領域外の交替領域に形成される場合のそれよりも短時間でデータの記録を行うことができる。欠陥ブロックと交替ブロックのアドレス情報は記録管理領域に記録される前に光ディスクに一時に格納される。記録管理領域に記録される時期はシステム休止時又は光ディスクを光ディスクドライブから排出する直前が典型的である。もつとも、光ディスクは一時に格納する一又は複数の領域を有することができ、各領域は一又は複数の交替ブロックアドレスを含む交替情報を格納することができる。複数の交替ブロックアドレスを含む交替情報を一括して記録管理領域に転送できれば交替のたびに光ヘッドが記録管理領域を更新するよりも効率的である。

【0016】本発明の更なる目的又はその他の特徴は添付図面を参照して説明される好ましい実施例において明らかにされるであろう。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の例示的一態様としての光ディスク100について図1を参照して説明する。ここで、図1の上図は光ディスク100の平面図を示し、図1の下図は光ディスク100の最内周から最外周までの構造を示す拡大ブロック図である。図1の下図において、横方向がセクタとよばれるブロックが整列している方向であり、縦方向がトラック方向である。

【0018】図1に示すように、光ディスク100は、最内周に配置された管理領域10aと、最外周に配置された管理領域10bと、最内外周間に配置された複数のバンド(バンド1乃至N)301乃至30n(以下、特に断らない限り「バンド30」で総括する。)を有する。各バンド30はデータ領域201乃至20n(以下、特に断らない限り「データ領域20」で総括する。)を有している。従って、特徴的に、光ディスク100はデータ領域20から分離された交替領域をバンド

30内に有しない。このため、交替領域をバンド30内に有する従来のディスクよりも広いデータ領域20を有することができる。また、データ領域20は交替ブロック24を有するがこれについては後述する。

【0019】なお、図1では、管理領域10a及び10b(以下、特に断らない限り「管理領域10」で総括する。)のどちらがリードイン領域及びリードアウト領域でもよいが、本実施例では内周側管理領域10aが後述する光ヘッド160が最初に光ディスク100で読み始めるリードイン領域であるとする。

【0020】各管理領域10は、ディスク全体の記録方式、各領域の情報(バンド数、バンド位置、データ領域20の位置など)、ディスクのセキュリティ情報を含む同一の管理情報を格納している。即ち、管理領域10は、少なくとも、ディスク全体に関する管理情報を格納している。同一内容の管理内容を冗長的に格納することにより、管理領域10は管理情報の信頼性を向上している。また、同一管理領域10内でも多重的に管理情報を記録していくてもよい。この結果、各管理領域10が2重に管理情報を格納すれば同一管理情報は光ディスク100上に4箇所存在することになる。なお、選択的に、後述するように、管理領域10a乃至10bは、交替情報(即ち、欠陥ブロック22と交替ブロック24のアドレス情報)を含む管理情報を更に格納している。管理領域10a乃至10bはユーザーがアクセス不能な領域である。

【0021】各バンド30内のセクタの並べ方(物理フォーマット)にはCLV(Constant Linear Velocity)方式、CAV(Constant Angular Velocity)方式及びZCAV(Zone Constant Angular Velocity)方式の3種類がある。例えば、CAV方式やZCAV方式では回転速度(角速度)が内外周でほぼ一定で記録再生用の同期クロック周波数を変更しているが、本実施例の光ディスク100は回転速度を変化させてバンド間のクロック周波数を同一にするCLV方式を採用している。この結果、各バンド30内では回転速度は一定にされるが、異なるバンド30間の回転速度は異なる。CLV方式は当業界で周知であるため、ここでは詳しい説明は省略する。

【0022】ユーザーがデータ領域20にアクセス可能であり、所望のデータ(例えば、ソフトウェアプログラム、文書、音楽、画像、映画、監視データなど)を後述する光ディスクドライブ200などをを利用して当業界で既知の方法で記録することができる。また、データ領域20は、特徴的に、欠陥ブロック22と交替ブロック24を有することができる。理解されるように、全く欠陥ブロック22が存在しなければ交替ブロック24も形成されず、後述する交替情報表も形成されない。ここで、欠陥ブロック22とは、欠陥があるためにデータを格納

することができないブロックをいう。交替ブロック24とは、対応する欠陥ブロック22に格納されるべきデータを当該欠陥ブロック22に代替して格納するブロックをいう。従って、交替ブロック24にはデータを格納することができない欠陥ブロックであってはならない。万一交替ブロックとして選択されたアドレスを有するブロックが欠陥ブロックであれば更に別の交替ブロックが選択されることはいうまでもない。

【0023】光ディスク100は、新しいフォーマットを有する次世代の追記型MOなどの連続的な記録を行う光ディスクに特に好適である。なぜなら、連続的な記録であれば、交替により交替ブロック24が形成されてもブロックアドレスは狂わないからである。ここで、「連続的に」とはランダムアクセスではなくシーケンシャルなアクセスを意味である。もっとも、連続的記録の性質は光ディスクドライブ側でソフトウェア的に光ディスク100に付与されてもよい。また、光ディスク100に格納されるデータから見れば、光ディスク100は記録に要する時間よりも読み出し速度を優先するデータベース、画像ファイルなどに有効である。

【0024】交替ブロック24は、広義には、欠陥ブロック22より大きなアドレスを有している。従って、光ディスク100が連続的に記録されれば交替ブロック24は記録方向において対応する欠陥ブロック22の後に配置されることになる。例えば、図1の下に示すように、交替ブロック24は欠陥ブロック22の次のアドレスを有する。このように直後に配置されれば、光ディスク100はデータの読み出しが短時間で行えるという長所を有する。もちろん上述したように、交替ブロック24に欠陥があればその直後のアドレスを有するブロックが交替ブロックとして選択されることはいうまでもない。

【0025】代替的に、交替ブロック24aは、図2に示すように、データの所定の単位直後のアドレスを有する。ここで、図2は、図1に示すデータ領域20の変形例の拡大ブロック図である。一般に、データはドライブのメモリに入る所定の単位で光ディスク100に記録される。ここで、データDが10キロバイトを有するすれば、各セクタ（ブロック）は、例えば、512バイトの長さを有するから20セクタを必要とする。かかるデータDを記録している最中に欠陥ブロック22aが発生したとしても、とりあえずそのデータDの記録を終了し、データDの記録開始アドレスから21番目のアドレスを有するブロックを交替ブロック24aとして選択する。もちろんデータD内に複数の欠陥ブロック22が存在すれば複数の交替ブロック24aが形成されることはいうまでもない。

【0026】例えば、図2の例において、書き込みブロックが1、2、3、×、5、6、4（但し、1乃至6はデータ、×は欠陥ブロック）のデータを格納している場

合、これらのデータを読み出すとき、データの配列は記録順通りに1、2、3、5、6、4になり、データの連続性は乱れる場合がある。しかし、本発明の例示的特徴は、交替領域にある交替ブロックを読み出すことで生じる読み取動作の連続性が途切れることを解消するものであり、データ列の連続性の維持は絶対条件にはしていない。データ列のいずれはドライブ内部で整列し直してデータの連続性を確保してもよい。更に、本実施例は、交替ブロックがセキュリティ上その他の理由により所望のアドレスが割り当てられることを妨げるものではない。

【0027】従来の交替領域を有する光ディスクにおいては、通常、製造業者が製品を出荷する前に行う初期検査時において欠陥ブロックをデータ領域に発見すれば、まだ何のデータもデータ領域に格納されていないから欠陥ブロックの次のアドレスを有するブロックを欠陥ブロックに代替してアドレス付けができる、この交替情報は管理領域に格納される。従って、この交替方式は交替領域を介在しない。この交替方式は、PDL（Primary Defect List）として一般には知られている。一方、ユーザーが光ディスクの使用中にデータ領域に欠陥ブロックが生じた場合には交替領域が交替ブロックを提供する。この交替方式は、SDL（Secondary Defect List）として一般には知られている。本実施例の光ディスク100は、以下に説明されるように、ユーザが光ディスク100の書き込み時にデータ領域20に欠陥ブロック22を生じた場合に、あたかもSDLにおいてPDLと同様の欠陥管理を行う如く、データ領域20内において欠陥管理を行っている。

【0028】本発明の光ディスクは、管理領域10とは別の管理領域を各バンド30内又は特定のバンド30内に有することを妨げるものではない。例えば、図1に示す各バンド30又は特定のバンド30は図3に示すバンド30bと置換されてもよい。ここで、図3は、図1に示すバンド30の変形例の拡大ブロック図である。図3に示すように、バンド30bはデータ領域20bと管理領域40とを有する。かかる管理領域40は、ユーザがアクセス不能又は少なくとも変更不能な領域として設定されることが好ましく、対応するバンド30b内にある欠陥ブロックアドレスと交替ブロックアドレスを表す交替情報を管理情報として格納することができる。このような管理領域は、（交替情報を含む）全ての管理情報を管理領域10に記録している従来の光ディスクに比較して、高速記録処理を可能にする。管理領域40が設けられる場合に、管理領域10及び40が冗長的に交替情報を格納してもよいし、管理領域40のみが交替情報を格納してもよい。

【0029】即ち、従来の光ディスクでは、管理領域10に書き込むために光ヘッドは最内周と最外周の管理領域10に移動しなければならなかったので移動に長時間

要し、その結果、記録に長時間要していた。これに対して、管理領域40はディスク100の最内外周間に配置されているので後述する光ヘッド160と管理領域40の距離は光ヘッド160と管理領域10との距離よりも短縮されており、移動時間も短縮されている。また、光ヘッド160は一の管理領域40にのみアクセスすれば足り、最内外周の2箇所に移動する必要はないのでアクセス時間は更に短縮されている。

【0030】更に、CLV方式を採用していても管理領域40が対応するデータ領域22と同一バンド30内に設けられていれば図示しないモータはディスク回転速度を変更する必要はない。一方、従来の光ディスクにおいては、光ヘッドは最内周と最外周の管理領域に交替情報を書き込む際にはCLV方式を採用していればモータはディスク回転速度を変更する必要があり変更に時間と電力がかかっていた。これにより、管理領域40を有する光ディスクは、モータの電力を省力化し、光ヘッドによる書き込み時間を更に短縮している。

【0031】以下、図1の上の光ディスク100にユーザーが所望のデータを記録する方法について図4乃至図7を参照して説明する。ここで、図4は、本実施例の例示的一態様としての記録方法を示すフローチャートである。図4に示す記録方法によれば、特徴的に、図1の下に示すように、欠陥ブロック22の直後に交替ブロック24を形成している。図5は、図4に示す記録処理で使用可能な交替情報表の一例である。図6は図5とは別の交替情報表の例である。図7は、本発明の例示的一態様としての光ディスクドライブ200の概略ブロック図である。

【0032】まず、書き込み処理が開始されるとユーザーが所望するデータの所定の単位（即ち、データの全部又は一部、例えば、10キロバイト）が一括して、かつ、連続的にデータ領域20に記録される（ステップ1002）。以下の説明ではデータの一部がステップ1002で記録された場合について説明する。従って、データの全部が一括して記録される場合には後述するステップ1008は不要である。次に、記録されたデータが読み出しを行って（1004）、欠陥ブロック22の有無を判断する（ステップ1006）。

【0033】より詳細には、ユーザデータがホストよりドライブに送信された後、ドライブはそのデータを変調して光ディスクに記録を行う。光ディスクドライブシステムでは光ディスクに欠陥があることを前提としており、記録後に記録部分を読み出してオリジナルデータとコンペアチェックを行う（これは、「書き込み後の読み出し（Read After Write）」と呼ばれる）。このコンペアチェックが欠陥ブロック22の有無の確認（ベリファイ）となる。コンペアチェックである数以上のデータエラーが発見されたブロックは欠陥ブロック22となり代替えブロックに記録をし直す（交替処

理）。コンペアチェックは記録したブロック前部に対して行い交替処理は欠陥ブロック22に対してのみ行われる。

【0034】欠陥ブロック22がなければ（ステップ1006）、全データを書き込んだかどうかが判断され（ステップ1008）全データが書き込まれれば処理は終了し、全データが書き込まれなければ書き込み動作が継続される。

【0035】しかし、ステップ1006で欠陥ブロック22があると判断されると、欠陥ブロック22の直後に交替ブロック24を形成して、欠陥ブロック22に格納されるべきデータ及びそれ以降のデータを交替ブロック24及びそれ以降のブロックに再度書き込む（ステップ1010）。例えば、欠陥ブロック22がデータの書き込みを開始したブロックから5番目のブロックであれば、6番目のブロックである交替ブロック24から5番目以降のデータが書き込まれることになる。

【0036】なお、光ディスク100が追記型MOディスクから構成されたとしても再書き込みは可能である。光ディスクには追記型と書換え型が存在し、追記型は記録膜に色素や金属薄膜を用い、穴あけなどの形状変化によりデータの記録を行い、一度のみの記録を許容する。書換え型は記録膜が磁性膜（MO）やアモルファス（DVD-RAM）であり、MOはレーザー照射部の磁化方向を変えることで、DVD-RAMはレーザー加熱後の冷却速度の違いによる結晶—アモルファス変化の反射率差によりデータ記録を行う。但し、MOにはユーザが一度しか記録を行えないようにした追記型MOディスクが存在する。かかる追記型MOは原理的には書換え可能であるが、プリピット（予め成形で作成した固定データ）でディスクの種類を追記型に規定したものである。追記型MOは一度した記録ができない点に特徴があり重要データを記録保存する用途に需要がある。ユーザはデータを一度した記録できないがディスク管理領域などドライブやシステムが使用する領域はMOであるために書換え可能である。換言すれば、追記型MOはユーザが一度しかデータを記録できないように、いわばドライブが約束しているだけである。従って、ドライブ自身やシステムの動作では通常のMOと同様に書換え可能である。

【0037】なお、追記型MOと書換え型MOとは構造的に以下のように相違する。即ち、MO等の光ディスクでは、ディスク内外周にプリピット部があり、ここでディスクの種類、記録位置、データ変調方式などの情報を記録している（これは「コントロールデータトラック」として知られている）。この情報により、ディスクが書換え型か追記型かが指定される。コントロールトラックのデータより、ドライブはディスクが書換え型か追記型かを判断し、それに適合する記録を行う。通常、光ディスクはユーザーが記録できる位置を決めるために（論理）フォーマットされており、このフォーマットにおいて

ても書換え型と追記型では管理領域(DMA)の識別子などが異なる。追記型と書換え型の構造的差異はコントロールトラックのデータの一部が異なるだけでありドライブシステムとの約束事で記録方式が変わるだけである。

【0038】次いで、ステップ1004と同様に読み出しの確認が行われて(ステップ1012)、欠陥ブロックがあればステップ1010と同様の処理がなされる。即ち、このサブルーチンは正常な(欠陥のない)交替ブロックを見つけるまで継続される。欠陥ブロックがなければ(ステップ1014)、欠陥ブロック22と交替ブロック24のそれぞれのアドレスを含む交替情報表が管理領域10及び/又は40に形成及び/又は更新される(ステップ1016)。交替領域40にのみ交替情報表を形成する場合には、光ヘッドは、同一のデータ領域20において管理領域40と交替ブロックの両方にアクセスすることができるので、交替情報を管理領域10に記録するよりも光ヘッドの移動距離が短縮される。

【0039】この場合の交替ブロック24は原則として欠陥ブロック22の次のアドレスを有するから欠陥ブロック22のアドレスのみを含む図5に示すような交替情報表300を形成することができる。図5に示すように、交替情報表300は欠陥の数を示す番号フィールド302と欠陥ブロックアドレスフィールド302を含んでいる。交替ブロック又は欠陥ブロックのいずれかのアドレスを含む交替情報表を作成すれば足りるので、この場合は、あたかもSDLにおいてPDLを行ったかのような効果が得られる。もっとも、本発明は、欠陥ブロックアドレスと交替ブロックアドレスの両方を含む交替情報表の作成を妨げるものではない。

【0040】なお、本実施例では、交替ブロックは24は欠陥ブロック22の直後のアドレスを有するが、図2に示すように、データの所定の単位が記録された直後のアドレスを有するブロックが交替ブロックに選択されてもよい。この場合には、欠陥ブロック22aと交替ブロック24aの両方のアドレスを含む図6に示すような交替情報表310が形成されることになるであろう。図6に示すように、交替情報表310は欠陥の数を示す番号フィールド312と欠陥ブロック(又は交替元)アドレスフィールド314と交替ブロック(又は交替先)アドレスフィールド316とを含んでいる。欠陥のある交替ブロックに代替する交替ブロックが選択された場合は、欠陥ブロックと欠陥のない交替ブロックが交替情報表310に書き込まれる。なお、上述したように、本実施例は、交替ブロックがセキュリティ上その他の理由により所望のアドレスが割り当てられることを妨げるものではない。

【0041】上述した記録方法は、汎用の光ディスクドライブを使用してソフトウェア的に行ってもよいし、図7に示すような、光ディスク100と互換性のある専用

の光ディスクドライブ200により行うこともできる。光ディスクドライブ200は、CPU110と、第1のメモリ120と、第2のメモリ130と、信号処理回路140と、駆動部150と、光ヘッド160と、駆動制御部170と、インターフェース部180とを有して、光ディスク100を着脱可能に収納することができる。

【0042】CPU110は各部の動作を制御する。第1のメモリ120は、例えば、ROMなどの不揮発性メモリとして構成され、システムの動作プログラムやデータなどを格納している。第2のメモリ130は、例えば、RAMなどの揮発性メモリとして構成され、図2を参照して後述される交替情報表を格納している。なお、第1及び第2のメモリ120及び130は一のメモリ装置として構成されてもよく、第1及び第2のメモリ120及び130のどちらかは各光ディスク100に割当可能なID情報を格納してもよい。

【0043】信号処理回路140は、光ヘッド160が光ディスク100に記録する信号と光ディスク100から再生する信号を処理する。駆動部150は光ディスク100を回転するモータと光ヘッド160を駆動する駆動機構その他の駆動系を含んでおり、駆動制御部170によって制御(例えば、モータの回転制御)される。インターフェース部180は、光ディスクドライブ200を上位装置であるパーソナルコンピュータなどの外部装置に接続する。なお、各コンポーネントには当業界で既知のいかなる構成をも適用することができるので、各部の詳細な構造はここでは省略する。

【0044】光ディスク100にデータを記録する際には、光ディスクドライブ200は、まず、管理領域10を読み出す立ち上げ処理を行う。光ディスク100のデータを読み出す際ににおいて、交替情報が管理領域40にのみ格納されている場合には光ディスクドライブ200は管理領域40を立ち上げ処理で読み出す必要がある。立ち上げ処理は、ユーザーが記録しようとしているデータとは無関係に、原則として一回のみ自動的に行われる記録処理の前処理である。この場合、まず、光ヘッド160は管理領域10a及び/又は10bにアクセスする。光ディスク100が錆により侵食されるなどしてどちらか一方の管理領域が読み取れなければ他方の管理領域が必ずアクセスされるが、どちらかが読み取れられれば他方の読み取りは省略してもよい。更に選択的に、各記録管理領域が多重的に管理情報を記録している場合には管理情報を認識された時点で冗長な情報を読み取ることを省略してもよい。

【0045】読み出された管理情報は、図7に示す第2のメモリ130に格納される。選択的に、読み出された管理情報はディスクドライブに接続されたパーソナルコンピュータのメモリ(例えば、RAM)にも追加的に格納される。必要があれば、かかる管理情報に基づいてセキュリティチェック(IDや暗証の照合など)が行われ

てもよい。この結果、CPU110は、光ディスク100の制御方法と、既に格納されている交替情報表300又は310（以下、単に「300」で総括する。）を認識する。この結果、初期状態の交替情報表300が第2のメモリ130内に形成される。

【0046】CPU110は、図4に示す記録方法に従って制御するが、ステップ1010で交替処理がなされた場合、交替情報表を一旦第2のメモリ130に書き込んで、以前の交替情報表300を更新する。従って、光ヘッド160は交替のたびに管理領域10及び／又は40にアクセスせず、CPU110はシステム内の第2のメモリ130において交替情報表300は自動的に更新することになる。この結果、ユーザーが書き込む希望データが音楽や映画であっても記録の中断や停止なく成功裡に連続的に記録することができる。

【0047】また、光ヘッド160が管理領域10に移動する場合にはCLV方式を採用している光ディスク100回転速度の変更を必要とするが、光ヘッド160は管理領域10に移動しないために交替毎に消費される電力は減少することになる。

【0048】記録動作終了後に、例えば、システム休止時又は光ディスク100を光ディスクドライブ200からイジェクトする直前に第2のメモリ130に形成された交替情報表300は管理領域10及び／又は40に移動及び／又は複写される。これにより、管理領域10及び／又は40には、全ての交替動作後の最新の交替情報表300を格納することができる。その後、第2のメモリ130の内容は消去されることが好ましい。もっとも、第2のメモリ130をRAMなどの揮発性メモリとして構成すれば、光ディスクドライブ100の電源をオフにすれば第2のメモリ130の内容が自動的に消去される。第2のメモリ130を書換可能な不揮発性メモリとして構成すれば、管理領域10及び／又は40に交替情報表を格納した後に第2のメモリ130をクリアすることになるであろう。第2のメモリ130はクリアされることにより別の光ディスクにも対応することができるようになる。当業者は本明細書の開示からソフトウェアプログラムを構成することができるので、ここでは詳しい説明は省略する。

【0049】以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれらに限定されずその要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。例えば、光ディスク100はCAV方式やZCAV方式を採用してもよい。*

*【0050】

【発明の効果】本発明の例示的一態様としての光ディスク、その記録方法及び光ディスクドライブによれば、交替ブロックはデータ領域に形成されるので欠陥ブロックと交替ブロックとの距離は交替ブロックがデータ領域外の交替領域に形成される場合のそれよりも短縮されているので、より高速の記録再生動作が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の例示的一態様としての光ディスクの概観平面図及び一部拡大プロック図である。

【図2】図1に示す光ディスクのデータ領域の変形例の拡大プロック図である。

【図3】図1に示す光ディスクのバンドの変形例の拡大プロック図である。

【図4】本発明の例示的一態様としての記録方法を示すフローチャートである。

【図5】図1に示す光ディスクのデータ領域の交替情報を示す交替情報表の一例である。

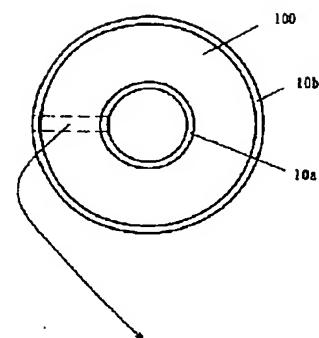
【図6】図1に示す光ディスクのデータ領域の交替情報を示す交替情報表の別の例である。

【図7】本発明の例示的一態様としての光ディスクドライブの概略プロック図である。

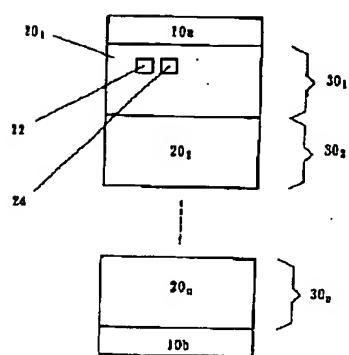
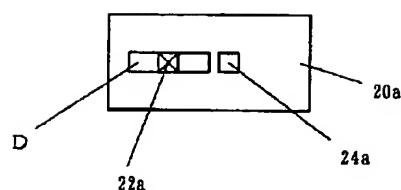
【符号の説明】

100	光ディスク
10 a	管理領域
10 b	管理領域
20	データ領域
22	欠陥ブロック
24	交替ブロック
30	バンド
40	管理領域
110	CPU
120	第1のメモリ
130	第2のメモリ
140	信号処理回路
150	駆動部
160	光ヘッド
170	駆動制御部
180	インターフェース部
200	光ディスクドライブ
300	交替情報表
310	交替情報表

【図1】



【図2】



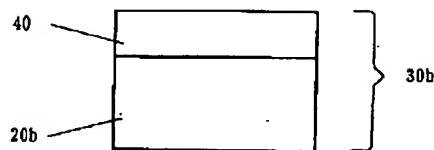
【図5】

300	
番号	欠陥ブロックアドレス
1	a 1
2	a 2
⋮	⋮
n	a n

【図6】

310		
番号	欠陥ブロックアドレス	交番ブロックアドレス
1	a 1	b 1
2	a 2	b 2
⋮	⋮	⋮
n	a n	b n

【図3】



【図7】

310		
番号	欠陥ブロックアドレス	交番ブロックアドレス
1	a 1	b 1
2	a 2	b 2
⋮	⋮	⋮
n	a n	b n

【図4】

